

REC'D 15 AUG 2003

WIPO

PCT/JP 03/03898

20 SEP 2004

30.06.03

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 3 月 2 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 0 9 4 9 6 4
Application Number:

[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 0 9 4 9 6 4]

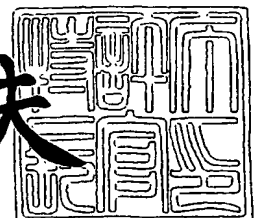
出 願 人 三 洋 電 機 株 式 会 社
Applicant(s): 鳥 取 三 洋 電 機 株 式 会 社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 3 年 7 月 3 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 BCA2-0111

【提出日】 平成14年 3月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G01L 5/00
G06T 1/00

【発明者】

【住所又は居所】 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内

【氏名】 山浦 俊介

【発明者】

【住所又は居所】 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内

【氏名】 山内 隆夫

【発明者】

【住所又は居所】 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内

【氏名】 武田 薫

【発明者】

【住所又は居所】 鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地 鳥取三洋電機株式会社内

【氏名】 永見 公彦

【特許出願人】

【識別番号】 000001889

【氏名又は名称】 三洋電機株式会社

【特許出願人】

【識別番号】 000214892

【氏名又は名称】 鳥取三洋電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100111383

【弁理士】

【氏名又は名称】 芝野 正雅

【連絡先】 03-3837-7751 知的財産センター 東京事務所

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013033

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9904451

【包括委任状番号】 9904463

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 圧力センサ及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のセンサ部を配置した圧力センサにおいて、前記センサ部は、前記センサ部内に配置された第一電極と、前記第一電極の上方に位置する空洞部と、前記空洞部を挟んで前記第一電極に対向配置すると共に第一電極側に湾曲可能な第二電極と、センサ部を覆う絶縁膜と、センサ部の少なくとも中央部分の絶縁膜を取除いた開口部と、少なくとも前記開口部内の第二電極上に形成されたオーバーコート膜とを備えたことを特徴とする圧力センサ。

【請求項2】 前記オーバーコート膜が前記開口部を有する絶縁膜と異なる材質により形成されていることを特徴とする請求項1記載の圧力センサ。

【請求項3】 前記オーバーコート膜が前記第二電極と異なる材質により形成されていることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の圧力センサ。

【請求項4】 前記オーバーコート膜が有機絶縁膜であることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の圧力センサ。

【請求項5】 前記オーバーコート膜が無機絶縁膜であることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の圧力センサ。

【請求項6】 前記オーバーコート膜が金属膜であることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の圧力センサ。

【請求項7】 前記オーバーコート膜が半導体膜であることを特徴とする請求項1～請求項3のいずれかに記載の圧力センサ。

【請求項8】 前記センサ部により指紋を検知することを特徴とする請求項1～請求項7のいずれかに記載の圧力センサ。

【請求項9】 複数のセンサ部を配置した圧力センサの製造方法において、前記センサ部内に第一電極を形成する工程と、前記第一電極上に中間層を形成する工程と、前記中間層上に第二電極を形成する工程と、前記第二電極上にオーバーコート膜を形成する工程と、前記オーバーコート膜上に絶縁膜を形成する工程と、前記中間層を取除いて空洞部を形成する工程と、センサ部の中央部分に存在する前記絶縁膜を取除いて開口部を形成する工程とを備えたことを特徴とする圧

力センサの製造方法。

【請求項10】 前記開口部を形成するとき、前記オーバーコート膜をエッチングしないエッチング液により前記絶縁膜をエッチングしたことを特徴とする請求項9に記載の圧力センサの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は圧力センサに関し、特に指からの圧力を電気的な信号に変換して指紋を検知するセンサに関する。

【0002】

【従来の技術】

個々を識別する装置として指紋センサが用いられており、この指紋センサには簡単で且つ精度良く指紋を検知することが要求されている。この種の指紋センサとしては指紋を光学的に検知するものや電氣的に検知するものなど、様々なタイプのものが研究、開発されている。例えば特開平9-126918号公報や特開平10-300610号公報には、電極を有するマイクロセンサ部をマトリクス状に配置し、指からの圧力を電気信号に変換して指紋を検知するものが記載されている。このマイクロセンサ部は、2枚の電極の間に空洞を介在させた状態で対向配置している。

【0003】

図9には製造途中におけるマイクロセンサ部の断面図を示す。シリコン基板101上にはエッチングバリア層102が積層され、その上に所定のパターンでAu又はTiによる第一金属層103が形成される。この第一金属層103は可変コンデンサの第一電極、若しくは、マイクロコンタクトの第一端子として使用される。第一金属層103に対応して多結晶シリコン又はAlからなる隔膜104を形成し、隔膜104上にAu又はTiからなる第二金属層105を形成する。そして基板101の表面全体を窒化シリコンからなる絶縁膜106で覆う。マイクロセンサ部の表面には第二金属膜105及び絶縁膜106に隔膜104まで達する開口107が形成され、開口107の部分で隔膜が外部に露出する。なお図

9ではこの状態を示している。この後で基板101にウェットエッチングを行うが、このとき溶液が多結晶シリコン又はAlからなる隔膜104をエッチングし、隔膜104が取り除かれて空洞が形成される。エッチング終了後に開口107を窒化シリコンなどで塞ぎ、空洞を密閉する。そしてマイクロセンサに指からの圧力が加わると、その圧力に応じて絶縁膜106及び第二金属層105が第一金属層103側へ湾曲し、その状態に応じた電気信号を出力して、指紋の形状を検知する。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

マイクロセンサ部の第二金属層105には、圧力が加わったときに第一金属層103側に湾曲し、圧力が取除かれたときに元の状態に戻るような柔軟性や弾力性が要求される。一般に絶縁膜は金属に比べて硬いため、従来のように第二金属層105を絶縁膜106で覆った場合、第二金属層105と絶縁層106との柔軟性や弾力性の差が大きいため、使用している間に第二金属層105などが破損する可能性が高かった。

【0005】

そこで本発明は、センサ部の破損が少ない圧力センサを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために本発明の圧力センサは、複数のセンサ部を有し、各センサ部は、センサ部内に配置された第一電極と、第一電極の上方に位置する空洞部と、空洞部を挟んで第一電極に対向配置すると共に第一電極側に湾曲可能な第二電極と、センサ部を覆う絶縁膜と、センサ部の少なくとも中央部分の絶縁膜を取除いた開口部と、少なくとも開口部内の第二電極上に形成されたオーバーコート膜とを備えたことを特徴とする。

【0007】

また、複数のセンサ部を配置した圧力センサの製造方法において、センサ部内に第一電極を形成する工程と、第一電極上に中間層を形成する工程と、中間層上

に第二電極を形成する工程と、第二電極上にオーバーコート膜を形成する工程と、オーバーコート膜上に絶縁膜を形成する工程と、中間層を取除いて空洞部を形成する工程と、センサ部の中央部分に存在する絶縁膜を取除いて開口部を形成する工程とを備えたことを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。この実施例では圧力センサとして指紋センサの場合を説明するが、本発明は指紋センサ以外の圧力センサにも有効である。

【0009】

図1は本発明の指紋センサの概略を示す全体図である。1は透明なガラス基板であり、ガラス基板1上には行方向に存在する複数の第一配線2と列方向に存在する複数の第二配線3がマトリクス状に形成されている。この実施例では基板としてガラス基板1を用いたが、ガラス基板に限定するものではなく、プラスチックフィルムなどでもよい。4は第一配線2と第二配線3の交差部付近に設けられたセンサ部、5は第二配線3上に設けられた通気口部である。複数のセンサ部4をマトリクス状に並べた領域が指紋を検知する指紋検知領域に該当し、通気口部5は指紋検知領域外に設けられている。なお、センサ部4を組み込んだ指紋センサ装置には指を置くための領域が設けられているが、ここでいう指紋検知領域とはこの指紋センサ装置の指を置くための領域ではなく、センサ部4が存在する領域のことを意味する。通気口部5はセンサ部4が並ぶ列方向の延長線上に存在し、この列方向に並ぶセンサ部4群の両端に隣接して配置されている。なお、通気口部5をこのセンサ部4群の一方の端部に隣接して配置してもよい。6は第一配線2に信号を供給する走査回路、7は第二配線3に流れる信号を検知する感知回路である。

【0010】

センサ部4の詳細な構成は後述するが、センサ部4では第一配線2に接続する第一電極8と第二配線3に接続する第二電極9が空洞部10を介して対向配置している。第二電極9は指からの圧力に応じて第一電極8側に湾曲し、所定以上の

圧力が加わると第一電極 8 に接触する。従って指を指紋検知領域に押し付けたとき、指紋の凸部に対応するセンサ部 4 では両電極 8、9 が接触し、指紋の凹部に対応するセンサ部 4 では両電極 8、9 が離れたままである。このとき走査回路 6 から 1 つの第一配線 2 に走査信号を供給すると、両電極 8、9 が接触しているセンサ部 4 では両電極 8、9 を介して第二配線 3 に信号が流れ、両電極 8、9 が接触していないセンサ部 4 では第二配線 3 に信号が流れない。そして感知回路 7 で第二配線 3 を流れる信号の有無を検知すれば、各センサ部 4 に加わる圧力を検知できる。走査回路 6 から各第一配線 2 に順次走査信号を供給し、指紋検知領域を一通り走査して指紋を検知する。

【0011】

図 2 はセンサ部 4 及び通気口部 5 の平面図を示し、図 3 は図 2 の A-A に沿った断面であるセンサ部 4 の断面図、図 4 は図 2 の B-B に沿った断面である通気口部 5 の断面図である。なお、図 3 ではシール材 28 を積層した状態を示すが、図 4 はシール材 28 の積層前の状態を示す。

【0012】

まずセンサ部 4 の構造について説明する。ガラス基板 1 上には全面に SiNx による下層絶縁膜 11 が積層されている。下層絶縁膜 11 上には複数の第一配線 2 がそれぞれ平行に配置され、センサ部 4 に第一電極 8 が形成される。この第一配線 2 と第一電極 8 は共に下層絶縁膜 11 上に積層された金属層をパターニングして形成され、この金属層としては例えば Al と Mo による積層構造が用いられる。第一電極 8 は、センサ部 4 の中央部に位置する円状部 8a と、センサ部の周囲に位置する環状部 8b と、円状部 8a と環状部 8b を接続する接続部 8c とを備えている。12 は第一配線 2 と第一電極 8 を電気的に接続するコンタクト層であり、多結晶層や金属層により形成されている。このコンタクト層 12 は第一配線 2 や第一電極 8 を構成する金属よりも高抵抗な部材で形成することが適している。この実施例では Si 層を下層絶縁膜 11 に積層し、その Si 層をアニール処理、パターニング処理を施して多結晶のコンタクト層 12 を形成し、そのコンタクト層 12 に一部が重なるように第一配線 2 及び第一電極 8 を形成する。

【0013】

13はSiNxまたはSiO₂などによる第一絶縁膜であり、下層絶縁膜11や第一配線2などを覆っている。第一絶縁膜13はセンサ部4にも存在するが、センサ部4の中央付近には円形状のセンサ孔14が形成され、第一電極の円状部8aの中央部分を露出させている。このセンサ孔14の大きさや厚さ（センサ孔14周縁の第一絶縁膜13の厚さ）はセンサの感度に影響する。

【0014】

第一電極の円状部8aの周囲を第一絶縁膜13で覆っているため、第二電極9が第一電極8と大きな範囲で密着することがなく、第二電極9が第一電極8に接触した後に第一絶縁膜13付近から第二電極9が第一電極8と離れる。そして第一絶縁膜13が厚くなるほど、第二電極9の弾力性が弱くても元の状態に戻りやすくなるが、第二電極9が第一電極8に接触する可能性も低くなる。

【0015】

また、センサ孔14が大きいときは第一電極8の露出部分が多くなり、第二電極9と接触する可能性が増える。従ってセンサ部4に掛かる小さな圧力の検知が可能になるが、それだけ過度の検知にもなりやすい。それに対してセンサ孔14が小さくなると第一電極8の露出部分が少なくなり、第二電極9と接触する可能性が少なくなるため、その分だけ圧力に対して鈍感なセンサになる。よって、第一絶縁膜13の厚さやセンサ孔14の大きさは圧力センサに求められる感度によって適宜設定される。なお、この実施例ではセンサ孔を円形状にしたが、四角形状など他の形状でもよい。

【0016】

第一絶縁膜13から露出した第一電極8は空洞部10を介在させて第二電極9と対向配置する。空洞部10の形成方法は後述するが、センサ部4を平面方向から見たとき、空洞部10は第一電極の環状部8bまで広がっている。また、センサ部4の4隅にはリリース口15が設けられ、空洞部10はこのリリース口15にまで延在している。

【0017】

第二電極9は金属層により形成され、例えばMoが用いられる。センサ部4内では、第二電極9は50μm×50μmの正形状にパターンニングされ、4隅に

リリース口 15 が開口している。列方向に並ぶセンサ部 4 では、それぞれ隣接するセンサ部 4 との間に互いの第二電極 9 を電氣的に連結する連結部 30 が形成され、第二電極 9 や連結部 30 が第二配線 3 を兼ねている。連結部 30 は第二電極 9 よりも幅が狭く、第一配線 2 に第一絶縁膜 13 を介して直交方向に重なっている。第二電極 9 と連結部 30 の製造工程は後述するが、第二電極 9 と連結部 30 は同一の金属層をパターンニングして形成されている。

【0018】

27 はオーバーコート膜であり、第二電極 9 を覆っている。16 は第二絶縁膜、26 は保護膜であり、オーバーコート膜 27 上に積層される。オーバーコート膜 27 はポリイミドなどの有機膜で形成され、第二絶縁膜 16 と保護膜 26 は SiN_x で形成されている。なお、第二絶縁膜 16 と保護膜 26 は絶縁膜であれば SiN_x に限定するものではなく、 SiO_2 でもよく、ポリイミドやポリアクリレートなどの有機膜でもよい。また、オーバーコート膜はポリイミドに限定するものではなく、ノボラック樹脂などの有機絶縁膜、 SiN_x や SiO_2 の無機絶縁膜、 a-Si などの半導体膜、ITO や IZO の導電性膜でもよい。オーバーコート膜 27 は第二絶縁膜 16 とは異なる材質にするのがよく、またオーバーコート膜 27 に導電性膜を用いるときは各センサ部 4 に独立したオーバーコート膜 27 を形成する。オーバーコート膜 27 はセンサ部 4 の中央付近に第二電極 9 と一緒に残るため、第二電極 9 と同様の柔軟性や弾力性がある方がよい。

【0019】

第二絶縁膜 16 と保護膜 26 は同一材料であるが、別工程で形成される。第二絶縁膜 16 にはリリース口 15 が形成され、空洞部 10 を形成した後で第二絶縁膜 16 上に保護膜 26 を形成するため、リリース口 15 は保護膜 26 の一部で塞がれる。このリリース口 15 を塞ぐ保護膜 26 が閉塞部 17 になる。つまりリリース口 15 を塞ぐ閉塞部 17 と第二絶縁膜 16 上に積層される保護膜 26 は同時形成されるが、膜としては連続せずに分かれている。

【0020】

センサ部 4 では、第二電極 9 上の第二絶縁膜 16 と保護膜 26 を円形状に取除いて開口部 29 を形成する。この開口部 29 では第二電極 9 とオーバーコート膜

27が存在する。そのため第二電極9が湾曲しやすくなり、指紋の凸部が第二電極9に当たったときに第二電極9が湾曲して第一電極8と接触するため、圧力に対して敏感なセンサ部4になる。それに対して、第二電極9上に第二絶縁膜16や保護膜26を残した場合、その分だけ第二電極9が湾曲し難くなるため、圧力に対して鈍感なセンサ部4になる。第二電極9の湾曲のしやすさはセンサ部4の感度に影響し、圧力に対して敏感になるほど圧力を過度に検知するため指紋の輪郭が不明瞭になり、圧力に対して鈍感になるほど指紋を検知できない部分が存在するため指紋が不鮮明になる。したがって敏感になりすぎても、鈍感になりすぎても誤検知の可能性が増大するため、第二電極9の湾曲のし易さが適正になるように、開口部29の大きさを設計する必要がある。なお、この実施例では開口部29を円形状にしたが、四角形状などの他の形状でもよい。

【0021】

28はポリイミドなどの有機絶縁膜からなるシール材であり、保護膜26上に積層されている。このシール材28は後述する通気口部5の通気口23を最終的に塞ぐものであり、開口部29では取除いてある。なお、シール材28としては SiN_x 、 SiO_2 を用いてもよい。

【0022】

次に通気口部5について説明する。20は通気口部の中央付近に位置し、下層絶縁膜11上に形成されたダミー電極である。ダミー電極20は中心に開口を有する四角形状の金属層であり、第一配線2や第一電極8と同一工程で形成される。従って、例えば下層絶縁膜11の全面にMoとAlの積層構造からなる金属層を積層し、この金属層をパターンニングしてダミー電極20、第一配線2、第一電極8を同時形成する。そしてダミー電極20は第一配線2と電気的な接続がなく、独立して設けられている。第一絶縁膜13は下層絶縁膜11やダミー電極20を覆うように積層され、通気口部5の中央付近では第一絶縁膜13を取除いて下層絶縁膜11やダミー電極20の一部を露出している。

【0023】

21は通気口部5に位置する補助電極であり、センサ部の第二電極9と同様にMo等からなる金属層を $50\mu\text{m} \times 50\mu\text{m}$ の正形状にパターンニングし、4層

にリリース口15を形成している。通気口部5の補助電極21はその形状がセンサ部の第二電極9と類似しているが、指紋を検知する機能はなく、第二配線4の一部として存在する。補助電極21と第一絶縁膜13の間には第二空洞部22が設けられ、この第二空洞部22はセンサ部の空洞部10と空間的に連通し、両空洞部10、22間を通気可能にする。補助電極21上にはオーバーコート膜27や第二絶縁膜16が積層され、補助電極21と同様にリリース口15が設けられている。

【0024】

通気口部5の中央には補助電極21及びオーバーコート膜27、第二絶縁膜16を貫通する通気口23が形成されている。そして通気口23に対応する位置にはダミー電極20、第一絶縁膜13が存在しない。第二絶縁膜16上に保護膜26を積層するとき、リリース口15はこの保護膜26の一部によって塞がれて第二空洞部22との連通状態を絶たれるが、通気口23では保護膜26が下層絶縁膜11上に積層されるため第二空洞部22との連通状態を維持する。通気口部5では補助電極上の第二絶縁膜16、保護膜26は取除かれず、そのまま残っている。従って第二絶縁膜16、保護膜26により補助電極21の湾曲が規制され、通気口23の周辺が補強されることになり、製造中や使用中でも通気口23は第二空洞部22と連通している。

【0025】

24は中空状でその内部を空気が行き来できる通路部であり、通気口部5とセンサ部4の間や隣接するセンサ部4間に位置し、センサ部4の空洞部10同士やセンサ部4の空洞部10と通気口部5の第二空洞部22をつないでいる。通路部24は、その底面を下層絶縁膜11で、側面や上面を第二配線3の金属層で構成している。通路部24により各センサ部4の空洞部10と通気口部5の第二空洞部22が空間的に連通状態になり、通気口23を介して通気が可能になる。また通路部24の横幅は空洞部10の横幅よりも狭くなっているため、通気口23から入ってきた塵埃が通路部24を介して空洞部10に侵入することを防止できる。

【0026】

このような構造により、閉塞部 17 により各リリース口 15 を塞いだ後でも、センサ部 4 の空洞部 10 内をほぼ外気圧と同じ気圧に保つことができ、そのため真空引きを行う工程中にセンサ部 4 の第二電極 9 が破損することを防止できる。さらにセンサ部 4 とは別に通気口部 5 を設けているため、センサ部 4 の空洞部 10 内に塵埃が侵入することを防止でき、故障の少ない圧力センサを得ることができ。

【0027】

次にセンサ部 4 と通気口部 5 の製造工程を図面に基づいて説明する。図 5 はセンサ部 4 の製造工程を示す断面図（図 3 の断面図に相当）、図 6 はセンサ部 4 の製造工程を示す平面図、図 7 は通気口部 5 の製造工程を示す断面図（図 4 の断面図に相当）、図 8 は通気口部 5 の製造工程を示す平面図である。

【0028】

ガラス基板 1 上に SiN_x からなる下層絶縁膜 11 を積層し、下層絶縁膜 11 上に Si 層を積層する。 Si 層をアニール処理によって多結晶化し、その後でフォトリソグラフィ法によりコンタクト層 12 に相当する部分だけ Si 層を残す。その後、 Mo と Al の積層構造をした金属層をスパッタ法等により下層絶縁膜 11 上に形成し、フォトリソグラフィ法により図 6 (a)、図 8 (a) に示すような第一配線 2、第一電極 8、ダミー電極 20 を形成する。このときダミー電極 20 は中央に開口がない円板状に形成される。

【0029】

次に、下層絶縁膜 11 や第一配線 2 上に SiN_x を積層して第一絶縁膜 13 を形成する。そしてエッチング工程によって、第一絶縁膜 13 は円状部 8a とダミー電極 20 に対応する部分が取除かれている。センサ部 4 では図 5 (a)、図 6 (b) に示すように、円状部 8a 上の第一絶縁膜 13 を円形状に取除き、センサ孔 14 を形成している。こうして円状部 8a の中央部分を露出させ、円状部 8a の周縁部分を第一絶縁膜 11 で被覆している。また通気口部 5 では図 7 (a)、図 8 (a) に示すように、ダミー電極 20 上の第一絶縁膜 13 を四角形状に取除いている。そしてダミー電極 20 の中央部分を露出させながら、ダミー電極 20 の周縁部分は第一絶縁膜 13 で被覆されている。ダミー電極 20 上の第一絶縁膜

13のエッチング部分は、通気口23よりも大きくなっている。円状部8a上に存在する第一絶縁膜13の割合は圧力センサの感度に影響し、ダミー電極20上に存在する第一絶縁膜13の割合は通気口23の大きさに影響する。

【0030】

次に、第一絶縁膜13や露出した第一電極8、ダミー電極20上にAlからなる金属層を積層する。その後、フォトリソグラフィ法などでこの金属層を所定形状にパターニングし、中間層25を形成する。この中間層25は最終的には取除かれるが、中間層25の存在した部分が空洞部10や通路部24になる。従って、センサ部4では図5(b)、図6(c)に示す形状の中間層25になり、通気口部5では図7(b)、図8(b)に示す形状の中間層25になる。センサ部4の中間層25は、第一電極8の円状部8aから環状部8bまでを覆うほぼ円形状の部分とそこから突出して4箇所のリリース口15まで延在する部分とを備えている。通気口部5の中間層25もセンサ部4の中間層25とほぼ同じ形状をしている。通気口部5のダミー電極20は中央付近にのみ存在するため、通気口部5には第一電極8の環状部8bのような金属層は存在しないが、中間層25はダミー電極20を含む通気口部5の大部分を覆う円形状の部分とそこから突出してリリース口15まで延在する部分とを備えている。そして、隣接するセンサ部4同士の間やセンサ部4と通気口部5との間には、通路部24に相当する細長状の中間層25が存在する。従って、列方向に並ぶ各センサ部4と通気口部5では、その部分に存在する中間層25が分割することなく連なって形成されている。なお、各中間層25の形状や厚み等の大きさは、希望する空洞部10や通路部24の形状、サイズに合わせて設計される。

【0031】

次に、中間層25や第一絶縁膜13上に金属層をスパッタ法により積層する。この金属層はMoとAlの積層構造になる。この金属層上にレジストを塗布し、フォトリソグラフィ法による露光、現像、エッチング処理を施して第二電極9を含む第二配線3を形成する。このとき中間層25は第二配線3の金属層で完全に覆われた状態になる。図5(c)、図6(d)に示すように、センサ部4では中間層25を完全に覆うほぼ四角形状の第二電極9が形成されている。このとき、

まだ第二電極 9 にはリリース口 15 を形成しない。また図 7 (b)、図 8 (c) に示すように、通気口部 5 にも中間層 25 を完全に覆うほぼ四角形状の補助電極 21 が形成され、この工程のときには補助電極 21 にもリリース口 15 と通気口 23 を形成しない。通路部 24 に相当する中間層 25 は連結部 30 で覆われ、この連結部 30 により隣接するセンサ部 4 の第二電極 9 を電氣的に連結する。

【0032】

次に、第二電極 9 上にオーバーコート膜 27 を形成する。オーバーコート膜 27 となる感光性を有するポリイミドを基板 1 上に塗布し、スピンナーにより均一な膜にする。そしてリリース口 15 や通気口 23 を除いた部分の有機膜を露光処理で硬化し、現像処理によりリリース口 15 や通気口 23 に対応する有機膜を取除く。そしてオーバーコート膜 27 は図 5 (c)、図 7 (c) のようになる。このオーバーコート膜 27 は第二電極 9 以外の部分にも形成されるが、第二電極 9 上のみに形成してもよい。

【0033】

次に、オーバーコート膜 27 上に SiN_x を積層し、第二絶縁膜 16 を形成する。そしてセンサ部 4 では図 5 (d)、図 6 (e) に示すようにリリース口 15 に該当する部分の SiN_x を取除き、また通気口部 5 では図 7 (d) に示すようにリリース口 15 と通気口 23 に該当する部分の SiN_x を取除く。この第二絶縁膜 16 が取除かれた部分は、それぞれ第二電極 9、補助電極 21 の一部分が露出する。

【0034】

次に、Mo と Al の両方の材質を除去するエッチング処理をする。このエッチング処理によりリリース口 15、通気口 23 に位置する金属層が除去される。エッチング方法としては、ドライエッチングとウェットエッチングの両方が利用できる。例えば、エッチング液にリン酸、硝酸、酢酸の混合液を用いれば、Mo と Al の両方がエッチングできる。このエッチング処理により、センサ部 4 ではリリース口 15 に対応する部分の第二電極 9 と中間層 25 が取除かれる。また、通気口部 5 では図 7 (d) に示すように、リリース口 15 に対応する部分の補助電極 21 と中間層 25、通気口 23 に対応する部分の補助電極 21、中間層 25、

ダミー電極20が取除かれる。

【0035】

次に、中間層25だけを除去するエッチング処理を行う。このときウェットエッチングを行い、エッチング液に塩酸、リン酸、水の混合液を用いる。エッチング液はリリース口15を通じて中間層25に達し、中間層25の端部から順にエッチングする。混合比が塩酸：リン酸：水＝1：5：1のエッチング液を使用した場合、中間層25のA1と第二配線3などを構成するMoとの間に電池効果が生じ、A1が短時間でエッチングされる。このエッチング処理により図5（e）に示すように中間層25を確実に取除くことができ、各空洞部10、22や通路部24を形成できる。

【0036】

その後、第二絶縁膜16上にSiNxを積層し、保護膜26を形成する。このSiNxは例えばCVDで形成され、ほぼ同じ厚みの膜がガラス基板1上の全面に積層される。このときリリース口15や通気口23では第二絶縁膜16などが存在しないため、リリース口15では第一絶縁膜13上に、通気口23では下層絶縁膜11上にそれぞれ保護膜26が積層される。この保護膜26は、センサ部4のリリース口15を塞ぐと同時に通気口部5の通気口23は塞がない程度の厚さに設定されている。この保護膜26を積層することで、センサ部4では閉塞部17によりリリース口15が塞がれ、リリース口15から空洞部10内に塵埃が侵入することを防止できる。また通気口部5では図7（e）に示すように、リリース口15は閉塞部17により閉塞されるものの、通気口23は第二空洞部22と連通するため、各センサ部4の空洞部10の圧力を外気とほぼ同じにすることができる。

【0037】

センサ部が完成したときには通気口も塞いだ方がよい。従って、各種工程を経た後、シール材により通気口を塞ぐ。シール材28となる感光性を有するポリイミドを保護膜26上に塗布し、スピナーにより均一な膜にする。そして開口部29に対応する部分を除いて有機膜を露光処理で硬化し、現像処理により開口部29の有機膜を取除く。従ってセンサ部4では図5（f）に示すように開口部2

9の有する膜となり、通気口部5では図7(f)に示すようにシール材28により通気口23を塞ぐ。

【0038】

その後、図5(g)、図6(f)に示すようにセンサ部4の第二電極9上の第二絶縁膜16と保護膜26を取除いて開口部29を形成する。このときSiNxを除去するエッチング液により開口部29を形成するが、オーバーコート膜27が第二電極9上に存在しない場合は、このエッチング液が第二電極9を浸透して空洞部10内に入り込むことがある。この空洞部10に入り込んだエッチング液は、空洞部10が密閉状態になっているため除去できずに空洞部10内に留まる。そしてこのエッチング液が原因でセンサ部4が有効に作用せず、信頼性に影響があった。そこで第二電極9上にオーバーコート膜27を形成することにより、オーバーコート膜27がエッチング液の浸透を防ぎ、空洞部10にエッチング液が侵入しないようにしている。従ってオーバーコート膜27はその直ぐ上に積層された第二絶縁膜16と異なる材質のものをを用い、開口部29を形成するときのエッチング液には第二絶縁膜はエッチングできるがオーバーコート膜はエッチングしないものを用いる。

【0039】

なお本発明は、センサ部4の第一電極8の形状を実施例のような円状部8aと環状部8bを有する形状に限定するものではない。従って、例えばセンサ部の大部分を占める円板状の電極のみを設けてもよく、また、センサ部の中央に小さな円状部を配置し、その円状部の周囲に同心円状の複数の環状部を設けても良い。さらに第一電極ではセンサとして作用する電極部分が第一配線に接続していればよく、環状部などを円状部とは独立して設けてもよい。

【0040】

また、この実施例ではセンサ部4の一对の電極による接触の有無により圧力を検知する指紋センサを説明したが、本発明はセンサ部に空洞部を有する形態の圧力センサに有効であり、例えば静電容量方式のセンサにも適用できる。

【0041】

【発明の効果】

本発明によれば、センサ部の第二電極上に第二絶縁膜などを積層し、センサ部の中央付近の第二絶縁膜を取除いて開口部を形成しているため、第二電極の柔軟性と弾力性を維持しながら第二電極を保護することができる。また少なくとも開口部に位置する第二電極上にオーバーコート膜を形成しているため、第二絶縁膜をエッチングして開口部を形成するときに、エッチング液が空洞部に侵入することをと防止できる。したがってセンサ部を破損を減少させ、歩留まりの向上した圧力センサを得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施例である指紋センサの概略を示す全体図である。

【図 2】

指紋センサのセンサ部及び通気口部の平面図である。

【図 3】

センサ部の断面概略図である。

【図 4】

通気口部の断面概略図である。

【図 5】

センサ部の製造工程を説明する断面図である。

【図 6】

センサ部の製造工程を説明する平面図である。

【図 7】

通気口部の製造工程を説明する断面図である。

【図 8】

通気口部の製造工程を説明する平面図である。

【図 9】

従来の指紋センサの製造途中の状態を示す断面図である。

【符号の説明】

4 センサ部

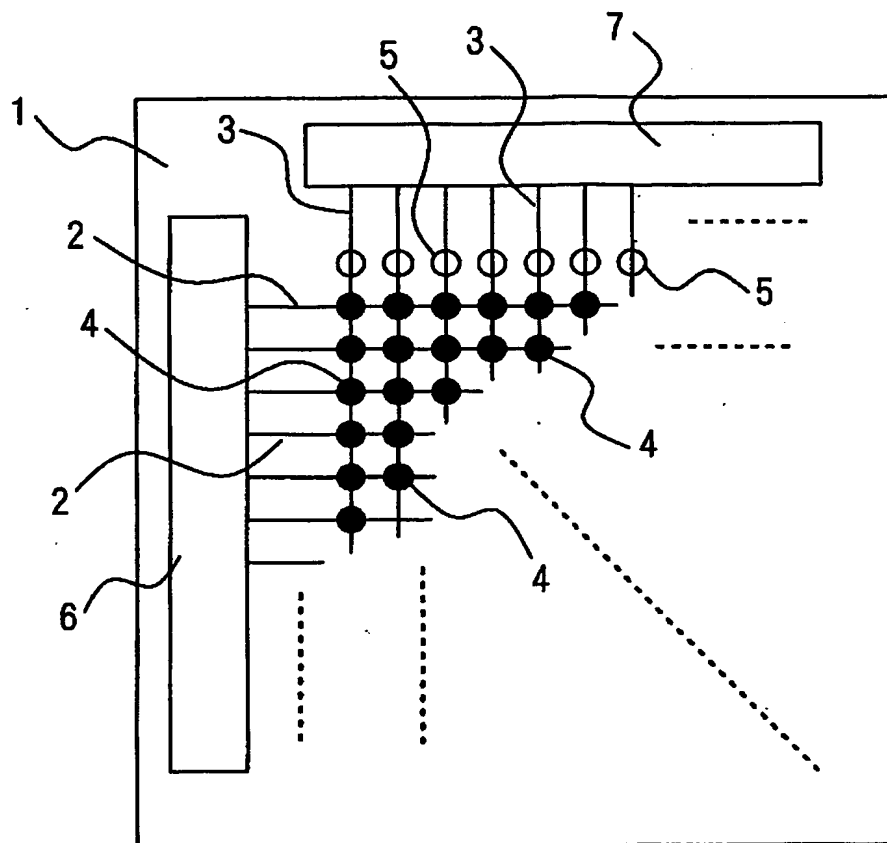
8 第一電極

- 9 第二電極
- 10 空洞部
- 16 第二絶縁膜
- 17 閉塞部
- 26 保護膜
- 27 オーバーコート膜
- 28 シール材
- 29 開口部

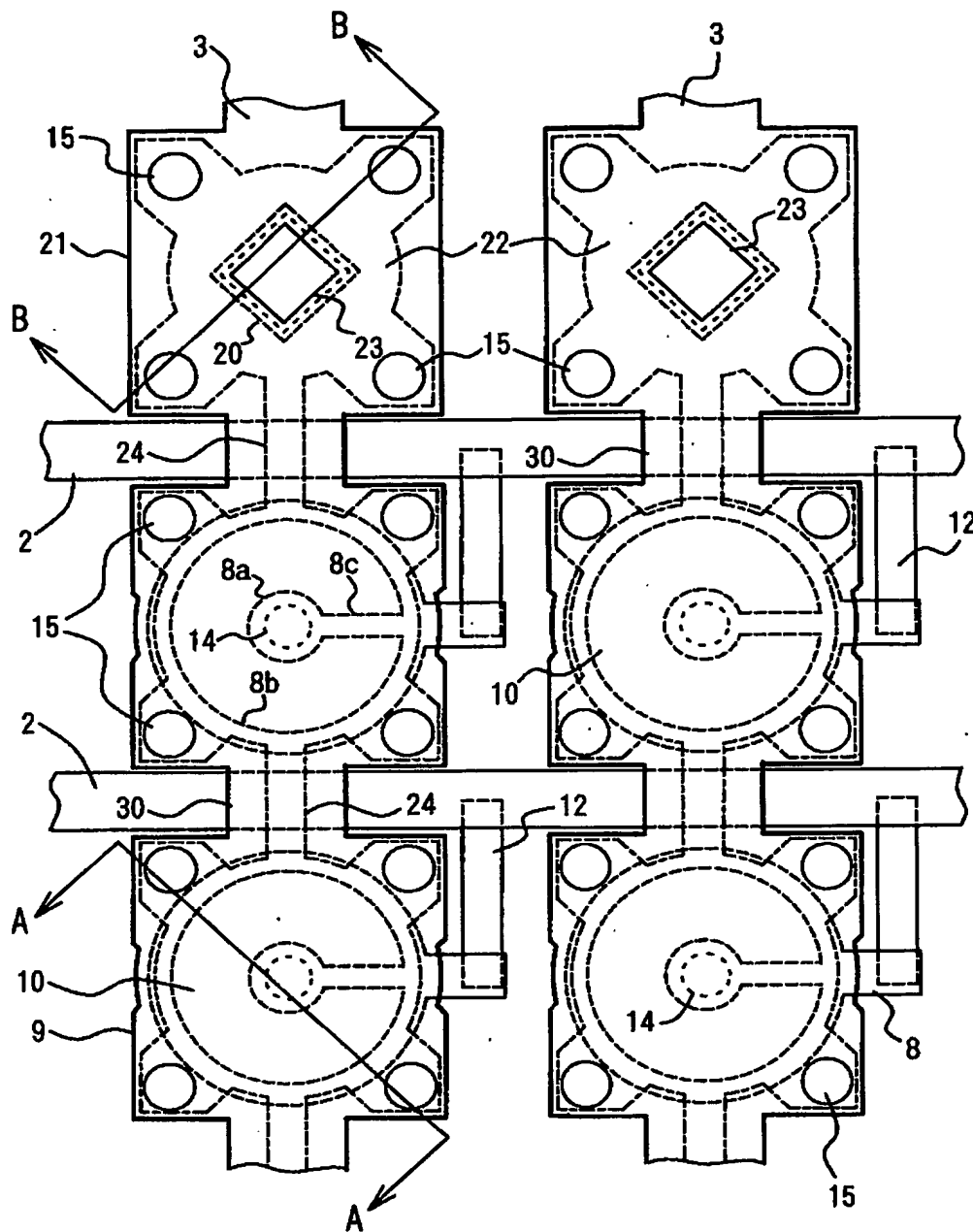
【書類名】

図面

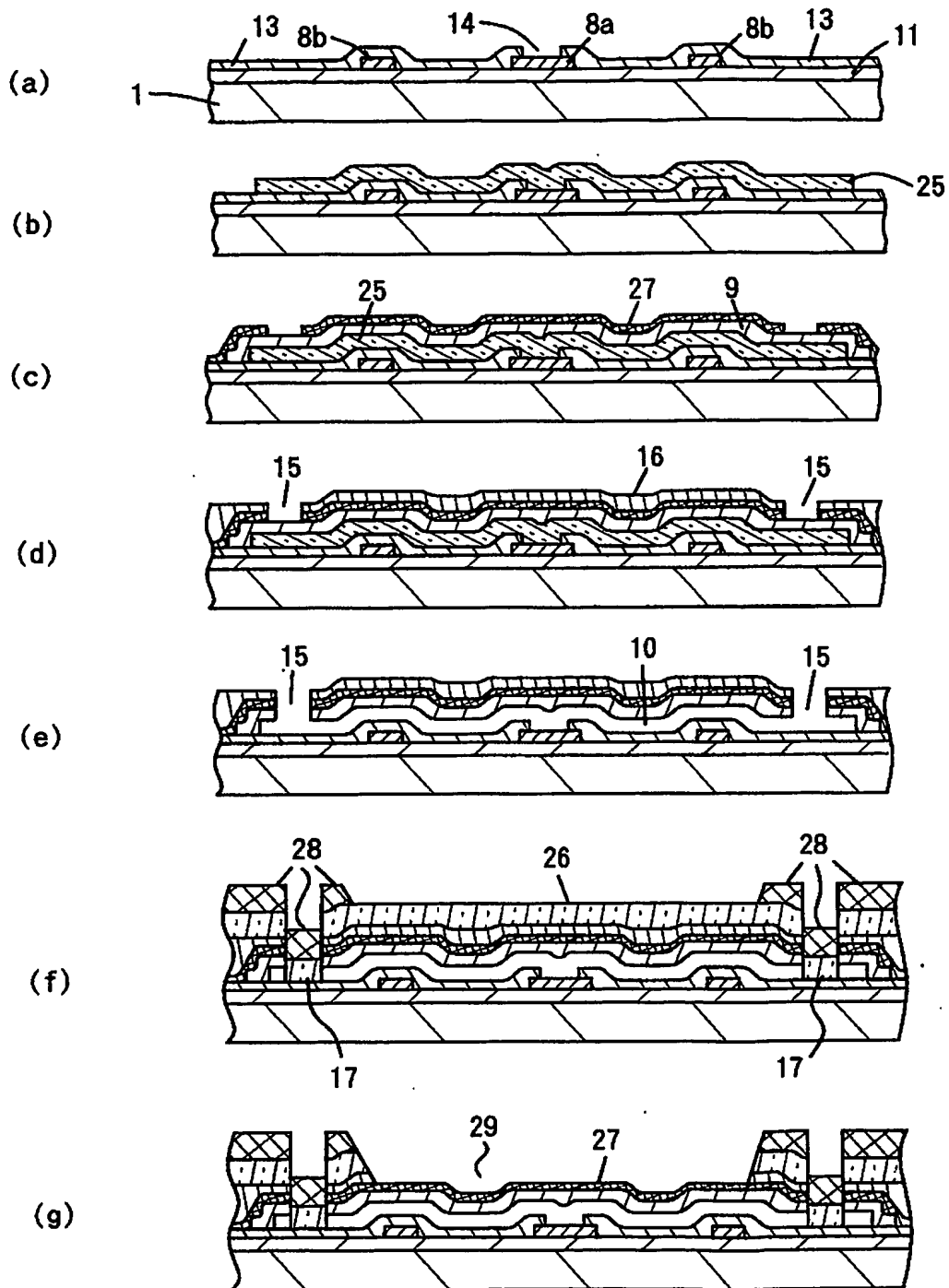
【図 1】



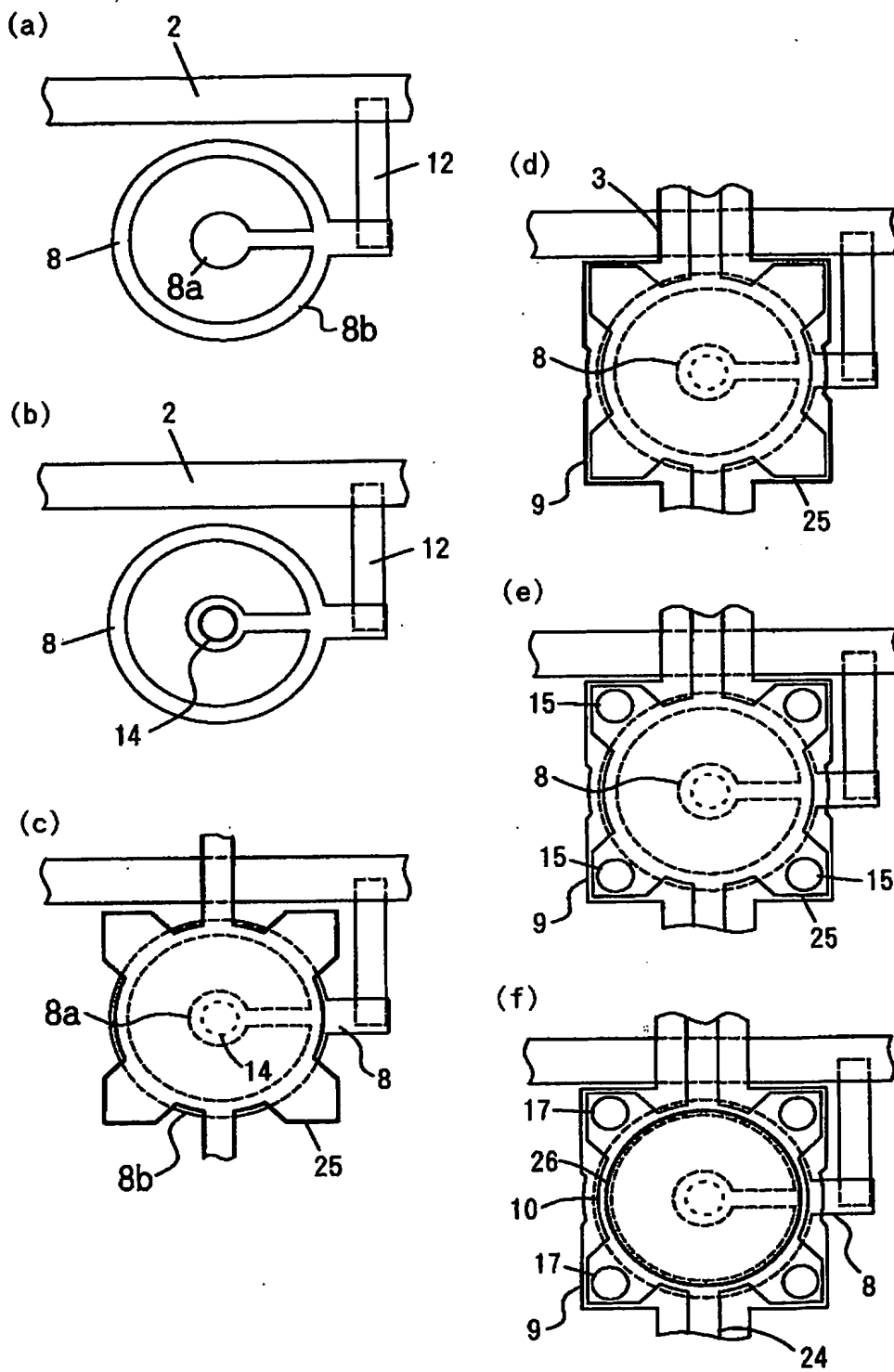
【図2】



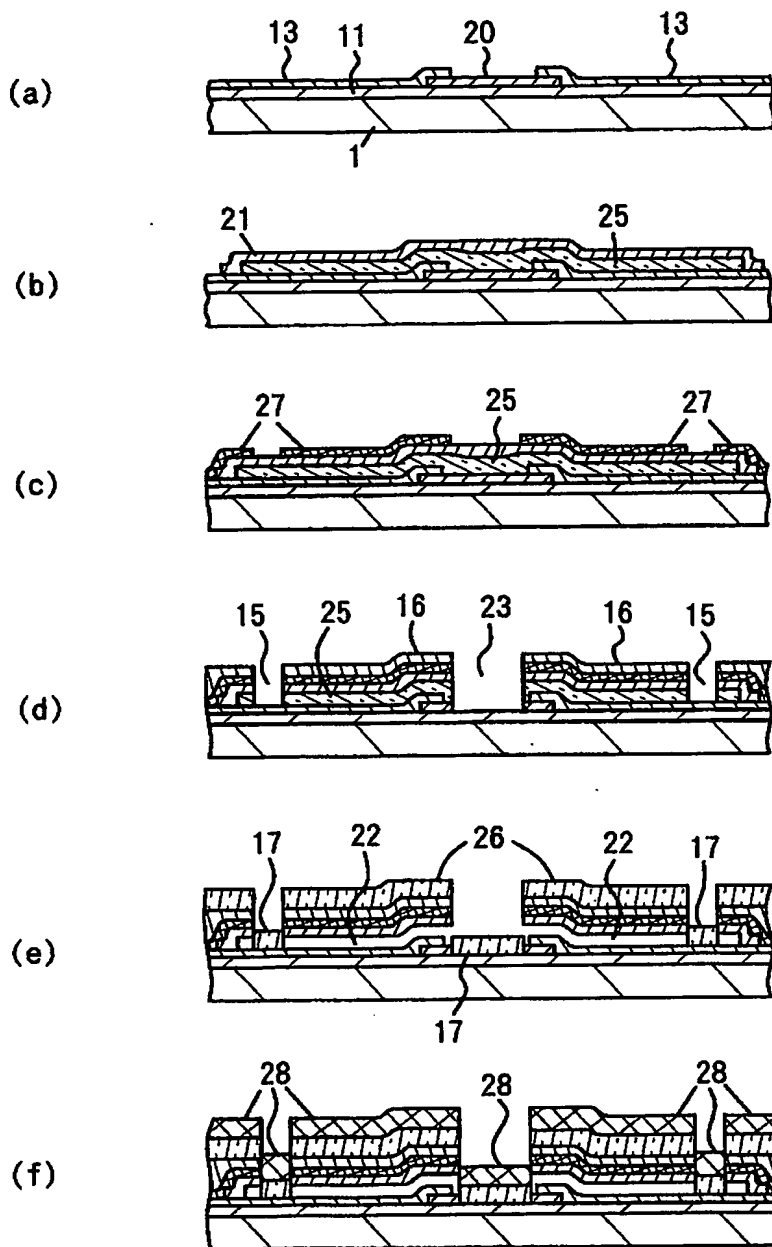
【図 5】



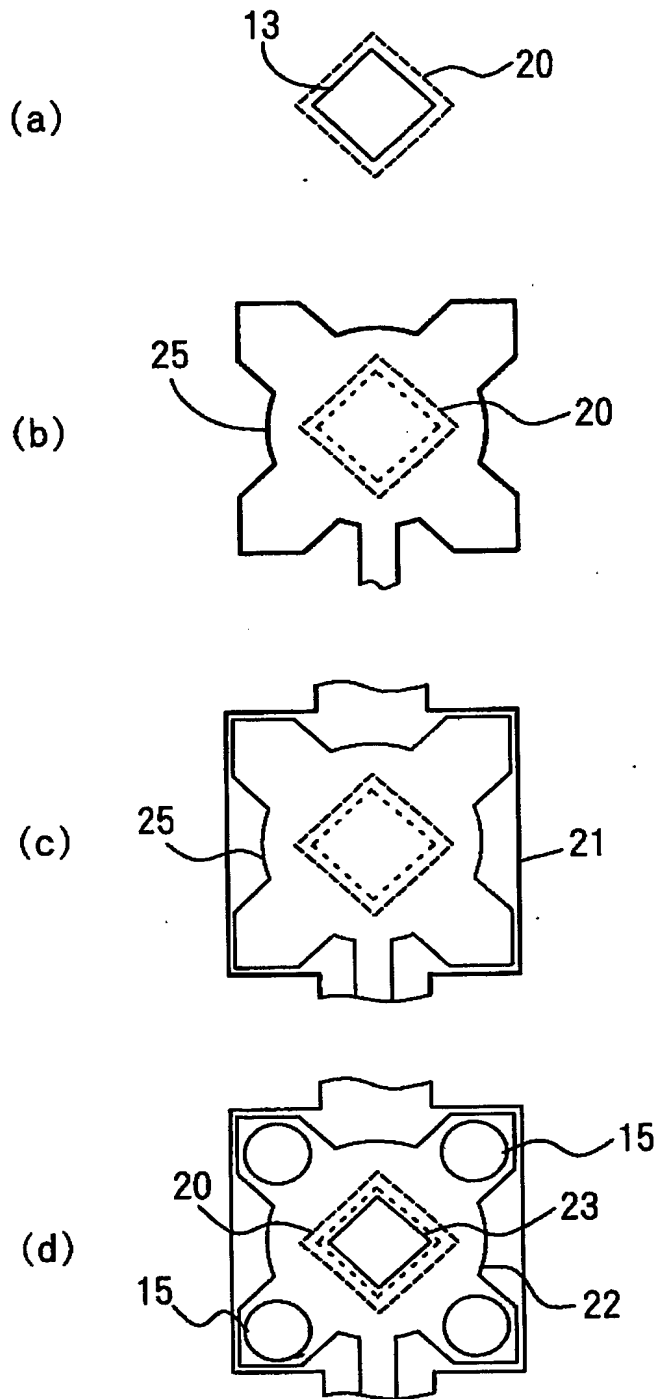
【図 6】



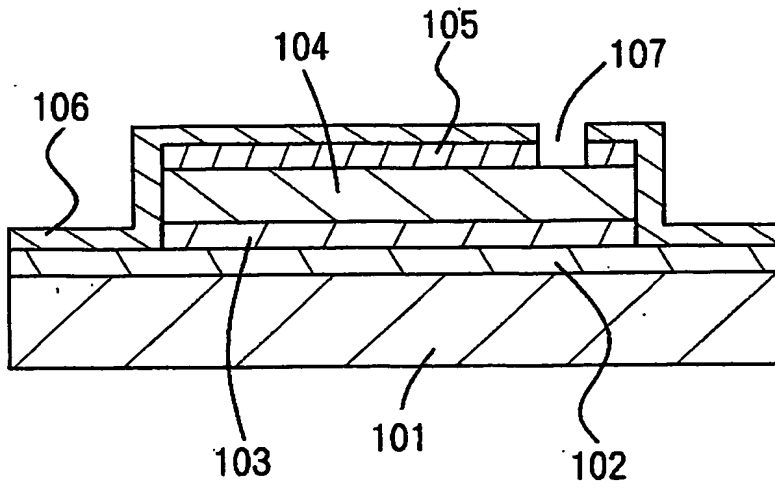
【図 7】



【図 8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 センサ部の破損が少なく、歩留まりの向上した圧力センサを提供することを目的とする。

【解決手段】 複数のセンサ部 4 をマトリクス状に配置した圧力センサであって、各センサ部 4 では第一電極 8 と第二電極 9 が空洞 1 0 部を挟んで対向配置している。そして第二電極 9 上にはオーバーコート膜 2 7 が積層されている。センサ部 4 は第二絶縁膜 1 6 で覆われており、センサ部の中央部分では第二絶縁膜 1 6 を取除いて開口部 2 9 を形成し、この開口部 2 9 ではオーバーコート膜 2 7 が露出している。

【選択図】 図 3

特願 2002-094964

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[000001889]

1. 変更年月日

1990年 8月24日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府守口市京阪本通2丁目18番地

氏 名

三洋電機株式会社

2. 変更年月日

1993年10月20日

[変更理由]

住所変更

住 所

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

氏 名

三洋電機株式会社

特願 2002-094964

出願人履歴情報

識別番号

[000214892]

1. 変更年月日

1990年 8月24日

[変更理由]

新規登録

住 所

鳥取県鳥取市南吉方3丁目201番地

氏 名

鳥取三洋電機株式会社